

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 9月 3日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第249938号

出 願 人
Applicant(s):

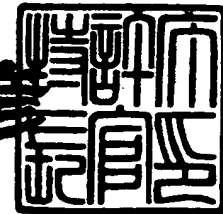
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415188

【提出日】 平成11年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通信
工業株式会社内

 【氏名】 須藤 浩章

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第 54667号

 【出願日】 平成11年 3月 2日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 OFDM送受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報をそれぞれ重畳する重畳手段と、この重畳手段によって生成された OFDM 信号を送信する送信手段と、を具備することを特徴とする OFDM 送信装置。

【請求項 2】 前記重畳手段は、重要情報を重畳するキャリア周波数信号に角周波数 0 のキャリア周波数信号を含めることを特徴とする請求項 1 に記載の OFDM 送信装置。

【請求項 3】 前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の OFDM 送信装置。

【請求項 4】 少なくとも 2 つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報がそれぞれ重畳されている OFDM 信号を受信する受信手段と、フーリエ変換処理及び同期検波処理後の受信信号から前記重要情報を抽出する重要情報抽出手段と、重要情報が重畳されたサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定する重要情報決定手段と、を具備することを特徴とする OFDM 受信装置。

【請求項 5】 前記受信手段は、角周波数 0 のキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第一のサブキャリアと、任意の角周波数を有するキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第二のサブキャリアと、を含む OFDM 信号を受信し、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリア及び前記第二のサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする請求項 4 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 6】 前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの受信レベル及び前記第二のサブキャリアの受信レベルをそれぞれ平均化処理する平均化

部を有することを特徴とする請求項 5 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 7】 前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアの受信レベルとの大小判定を行う第一判定部と、前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアとの差と所定値との大小判定を行う第二判定部と、を具備することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 8】 前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの判定誤差と前記第二のサブキャリアの判定誤差とを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち判定誤差が少ない方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする請求項 5 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 9】 前記重要情報抽出部は、フーリエ変換処理後且つ同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号を単位時間毎に積算し、任意数の単位時間分平均化する DC オフセット検出部と、この検出された DC オフセットを逐次格納する格納部と、この格納部から任意の DC オフセットを読み出し、同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号から減算する減算部と、を有することを特徴とする請求項 5 から請求項 8 のいずれかに記載の OFDM 受信装置。

【請求項 10】 前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報と、前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報と、を加算処理する合成部を具備することを特徴とする請求項 9 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 11】 前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報及び前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報に対して、各サブキャリアの受信レベルに応じた重み付け処理を行ってから加算処理を行う最大比合成部を具備することを特徴とする請求項 9 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 12】 前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする請求項 4 から請求項 11 に記載の OFDM 受信装置。

【請求項 13】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の OFDM 送信装

置及び請求項 4 から請求項 12 のいずれかに記載の OFDM 受信装置の少なくとも一方を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 14】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の OFDM 送信装置及び請求項 4 から請求項 11 のいずれかに記載の OFDM 受信装置の少なくとも一方を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 15】 少なくとも 2 つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報をそれぞれ重畳する重畳工程と、この重畳工程によって生成された OFDM 信号を送信する送信工程と、を具備することを特徴とする OFDM 送信方法。

【請求項 16】 前記重畳工程は、重要情報を重畳するキャリア周波数信号に角周波数 0 のキャリア周波数信号を含めることを特徴とする請求項 15 に記載の OFDM 送信方法。

【請求項 17】 前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 に記載の OFDM 送信方法。

【請求項 18】 少なくとも 2 つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報がそれぞれ重畳されている OFDM 信号を受信する受信工程と、フーリエ変換処理及び同期検波処理後の受信信号から前記重要情報を抽出する重要情報抽出工程と、重要情報が重畳されたサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定する重要情報決定工程と、を具備することを特徴とする OFDM 受信方法。

【請求項 19】 前記受信工程は、角周波数 0 のキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第一のサブキャリアと、任意の角周波数を有するキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第二のサブキャリアと、を含む OFDM 信号を受信し、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリア及び前記第二のサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする請求項 18 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 20】 前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの受信レベル及び前記第二のサブキャリアの受信レベルの平均値を算出し、この平均値に基づいて大小比較することを特徴とする請求項 19 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 21】 前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの受信レベルが前記第二のサブキャリアの受信レベルより大きく、更に前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアとの差が所定値より大きい場合のみ前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする請求項 19 又は請求項 20 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 22】 前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの判定誤差と前記第二のサブキャリアの判定誤差とを比較し、前記重要情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち判定誤差が少ない方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする請求項 19 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 23】 前記重要情報抽出工程は、フーリエ変換処理後且つ同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号を単位時間毎に積算し、任意数の単位時間分平均化する DC オフセット検出工程と、この検出された DC オフセットを逐次格納する格納工程と、この格納された任意の DC オフセットを読み出し、同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号から減算する減算工程と、を有することを特徴とする請求項 19 から請求項 22 のいずれかに記載の OFDM 受信方法。

【請求項 24】 前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報と、前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報と、を合成処理することを特徴とする請求項 23 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 25】 前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報及び前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報に対して、各サブキャリアの受信レベルに応じた最大比合成を行うことを特徴とする請求項 23 に記載の OFDM 受信方法。

【請求項 26】 前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする請求項 18 から請求項 25 のいずれかに記載の OFDM 受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、送受信装置に関し、特に OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式の移動体通信に用いられる OFDM 送受信装置及びその送受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

OFDM 方式の移動体通信において、送信データは、より速度の遅い複数の並列信号に変換され、それぞれがサブキャリアに重畳され、送信される。

【0003】

以下、図 15 及び図 16 を用いて、従来の OFDM 送受信装置について説明する。図 15 は、従来の OFDM 送受信装置の送信系の概略構成を示す要部ブロック図であり、図 16 は、従来の OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、簡便のため、複数系列信号も 1 本の矢印で表わすものとする。

【0004】

図 15 において、変調部 1501 は、送信データを変調処理し、逆フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform; 以下、IFFT という) 部 1502 は、IFFT 処理を行い、送信部 1503 は、IFFT 処理後の送信信号を送信処理し、アンテナ 1504 から送信する。

【0005】

図 16 において、アンテナ 1601 は、無線信号を受信し、受信部 1602 は、受信信号に対して受信処理を行い、タイミング制御部 1603 は、受信部 1602 において獲得されたシンボル同期タイミングに応じて各部を制御し、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform; 以下、FFT という) 部 1604 は、入力信号に対して FFT 処理を行う。

【0006】

なお、受信部1602におけるシンボル同期タイミング獲得に関しては、既に様々な方法が提案されており、ここでは詳細な説明は省略する。

【0007】

同期検波部1605は、受信信号に対して同期検波処理を行い、フェージング等により受信信号が受けた位相回転及び振幅変動の影響を除去する。

【0008】

このように、従来のOFDM送受信装置は、複数のサブキャリアを用いてデータの送受信を行うことにより、対マルチパスに優れた大容量且つ高品質の無線通信を実現する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のOFDM送受信装置においては、制御情報及び再送情報等の通信制御に用いる重要な情報（以下、単に「重要情報」という）は、ユーザ・データと共にキャリア周波数信号に重畳され、いずれかのサブキャリアで送信される。

【0010】

したがって、フェージング等の影響により、重要情報が含まれたサブキャリアの受信品質が極端に落ち込んだ場合、制御情報や再送情報を表わすビットに誤りが生じ、適切な制御及び再送要求等を行えず、回線品質が極端に劣化する。

【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、受信局側における重要情報の受信品質を向上させるOFDM送受信装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るOFDM送信装置は、少なくとも2つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報をそれぞれ重畳する重畳手段と、この重畳手段によって生成されたOFDM信号を送信する送信手段と、を具備する。

【0013】

本発明によれば、重要情報を複数のサブキャリアで搬送し、受信局側において受信レベルが最も良好であったサブキャリアの重要情報を受信した重要情報として用いることができるようにするため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0014】

本発明に係るOFDM送信装置は、前記重畳手段は、重要情報を重畳するキャリア周波数信号に角周波数0のキャリア周波数信号を含めることを特徴とする。

【0015】

本発明によれば、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を2本のサブキャリアで送信するようにする際に、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアを用いることによって、伝送効率を下げずに、2本のサブキャリアによる重要情報の送信を実現することができる。

【0016】

本発明に係るOFDM送信装置は、前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、特定パケットにおける各データを複数のサブキャリアで搬送するので、伝送効率をほとんど低下させずに受信側装置における上記特定パケットの誤り率特性を改善することができる。

【0018】

本発明のOFDM受信装置は、少なくとも2つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報がそれぞれ重畳されているOFDM信号を受信する受信手段と、フーリエ変換処理及び同期検波処理後の受信信号から前記重要情報を抽出する重要情報抽出手段と、重要情報が重畳されたサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定する重要情報決定手段と、を具備する。

【0019】

本発明によれば、複数のサブキャリアによって搬送された重要情報の中から受信レベルが最も良好であったサブキャリアの重要情報を受信した重要情報として用いるため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0020】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記受信手段は、角周波数0のキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第一のサブキャリアと、任意の角周波数を有するキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第二のサブキャリアと、を含むOFDM信号を受信し、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリア及び前記第二のサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする。。

【0021】

本発明によれば、従来は1本のサブキャリアで送信されていた重要情報が2本のサブキャリアで送信される際に、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアが用いられるため、伝送効率を下げずに、2本のサブキャリアによる重要情報の送信を実現することができる。

【0022】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの受信レベル及び前記第二のサブキャリアの受信レベルをそれぞれ平均化処理する平均化部を有することを特徴とする。

【0023】

本発明によれば、重要情報を搬送するサブキャリアの受信レベルを大小比較する際に、平均化された受信レベルを用いることによって受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0024】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアの受信レベルとの大小判定を行う第一判定部と、前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアとの差と所定値との大小判定を行う第二判定部と、を具備する。

【0025】

本発明によれば、第一のサブキャリアの受信レベルと第二のサブキャリアの受信レベルとの差をしきい値と比較することによって、DCオフセットの影響を考慮した受信レベル大小判定を行うことができ、受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0026】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアの判定誤差と前記第二のサブキャリアの判定誤差とを比較し、前記重要情報抽出手段によって抽出された重要情報のうち判定誤差が少ない方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする。

【0027】

本発明によれば、DCオフセットの影響を無視するために、第一のサブキャリアと第二のサブキャリアの判定誤差によっていずれのサブキャリアの受信品質が良好であるかを判定するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0028】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報抽出部は、フーリエ変換処理後且つ同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号を単位時間毎に積算し、任意数の単位時間分平均化するDCオフセット検出部と、この検出されたDCオフセットを逐次格納する格納部と、この格納部から任意のDCオフセットを読み出し、同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号から減算する減算部と、を有することを特徴とする。

【0029】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号を積算し、平均化してDCオフセットを算出し、第一のサブキャリア信号からDCオフセットを除去するため、重要

情報の受信品質を向上させることができる。

【0030】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報と、前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報と、を加算処理する合成部を具備する。

【0031】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を合成するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0032】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記重要情報決定手段は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報及び前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報に対して、各サブキャリアの受信レベルに応じた重み付け処理を行ってから加算処理を行う最大比合成部を具備する。

【0033】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を最大比合成し、受信レベルが反映された合成を行うため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0034】

本発明に係るOFDM受信装置は、前記情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする。

【0035】

本発明によれば、送信側装置により特定パケットにおける各データが複数のサブキャリアで搬送された信号を受信するので、伝送効率をほとんど低下させずに上記特定パケットの誤り率特性を改善することができる。

【0036】

本発明に係る通信端末装置は、上記いずれかのOFDM送信装置及び上記いずれかのOFDM受信装置の少なくとも一方を具備する。

【0037】

本発明に係る基地局装置は、上記いずれかのOFDM送信装置及び上記いずれかのOFDM受信装置の少なくとも一方を具備する。

【0038】

本発明によれば、重要情報を2本のサブキャリアで搬送し、又、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアを用いることによって、伝送効率を下げずに2本のサブキャリアによる重要情報の送信ができ、又、受信局側が受信レベルが良好であった方の重要情報を受信した重要情報として用いることができるため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0039】

本発明に係るOFDM送信方法は、少なくとも2つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報をそれぞれ重畳する重畳工程と、この重畳工程によって生成されたOFDM信号を送信する送信工程と、を具備する。

【0040】

本発明によれば、重要情報を複数のサブキャリアで搬送し、受信局側において受信レベルが最も良好であったサブキャリアの重要情報を受信した重要情報として用いることができるようにするため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0041】

本発明に係るOFDM送信方法は、前記重畳工程は、重要情報を重畳するキャリア周波数信号に角周波数0のキャリア周波数信号を含めることを特徴とする。

【0042】

本発明によれば、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を2本のサブキャリアで送信するようにする際に、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアを用いることによって、伝送効率を下げずに、2本のサブキャリアによる重要情報の送信を実現することができる。

【0043】

本発明に係るOFDM送信方法は、前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする。

【0044】

本発明によれば、特定パケットにおける各データを複数のサブキャリアで搬送するので、伝送効率をほとんど低下させずに受信側装置における上記特定パケットの誤り率特性を改善することができる。

【0045】

本発明に係るOFDM受信方法は、少なくとも2つのキャリア周波数信号に通信制御に用いる同一の重要情報がそれぞれ重畳されているOFDM信号を受信する受信工程と、フーリエ変換処理及び同期検波処理後の受信信号から前記重要情報を抽出する重要情報抽出工程と、重要情報が重畳されたサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定する重要情報決定工程と、を具備する。

【0046】

本発明によれば、複数のサブキャリアによって搬送された重要情報の中から受信レベルが最も良好であったサブキャリアの重要情報を受信した重要情報として用いるため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0047】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記受信工程は、角周波数0のキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第一のサブキャリアと、任意の角周波数を有するキャリア周波数信号に前記重要情報が重畳されてなる第二のサブキャリアと、を含むOFDM信号を受信し、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリア及び前記第二のサブキャリアの受信レベルを比較し、前記重要情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とす

る。

【0048】

本発明によれば、従来は1本のサブキャリアで送信されていた重要情報が2本のサブキャリアで送信される際に、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアが用いられるため、伝送効率を下げずに、2本のサブキャリアによる重要情報の送信を実現することができる。

【0049】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの受信レベル及び前記第二のサブキャリアの受信レベルの平均値を算出し、この平均値に基づいて大小比較することを特徴とする。

【0050】

本発明によれば、重要情報を搬送するサブキャリアの受信レベルを大小比較する際に、平均化された受信レベルを用いることによって受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0051】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの受信レベルが前記第二のサブキャリアの受信レベルより大きく、更に前記第一のサブキャリアの受信レベルと前記第二のサブキャリアとの差が所定値より大きい場合のみ前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする。

【0052】

本発明によれば、第一のサブキャリアの受信レベルと第二のサブキャリアの受信レベルとの差をしきい値と比較することによって、DCオフセットの影響を考慮した受信レベル大小判定を行うことができ、受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0053】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアの判定誤差と前記第二のサブキャリアの判定誤差とを比較し、前記重要

情報抽出工程によって抽出された重要情報のうち判定誤差が少ない方のサブキャリアによって搬送された重要情報を受信信号の重要情報として決定することを特徴とする。

【0054】

本発明によれば、DCオフセットの影響を無視するために、第一のサブキャリアと第二のサブキャリアの判定誤差によっていずれのサブキャリアの受信品質が良好であるかを判定するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0055】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報抽出工程は、フーリエ変換処理後且つ同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号を単位時間毎に積算し、任意数の単位時間分平均化するDCオフセット検出工程と、この検出されたDCオフセットを逐次格納する格納工程と、この格納された任意のDCオフセットを読み出し、同期検波処理前の前記第一のサブキャリアの受信信号から減算する減算工程と、を有することを特徴とする。

【0056】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号を積算し、平均化してDCオフセットを算出し、第一のサブキャリア信号からDCオフセットを除去するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0057】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報と、前記第二のサブキャリアによって搬送された重要情報と、を合成処理することを特徴とする。

【0058】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を合成するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0059】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報決定工程は、前記第一のサブキャリアによって搬送された重要情報及び前記第二のサブキャリアによって搬送

された重要情報に対して、各サブキャリアの受信レベルに応じた最大比合成を行うことを特徴とする。

【0060】

本発明によれば、第一のサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を最大比合成し、受信レベルが反映された合成を行うため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0061】

本発明に係るOFDM受信方法は、前記重要情報は、特定パケットの信号であることを特徴とする。

【0062】

本発明によれば、特定パケットにおける各データを複数のサブキャリアで搬送するので、伝送効率をほとんど低下させずに受信側装置における上記特定パケットの誤り率特性を改善することができる。

【0063】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を、2本のサブキャリアで送信することによって受信局側が受信した重要情報を選択若しくは合成できるようにし、又、重要情報を送信する2本のサブキャリアのうち1本は、従来は用いられていなかった周波数0のキャリア周波数信号（直流信号）によるサブキャリアとすることによって、伝送効率を下げずに、受信局側における重要情報の受信品質を向上させることである。

【0064】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0065】

（実施の形態1）

本実施の形態に係るOFDM送受信装置は、2本のサブキャリアで重要情報を送信し、又、重要情報を送信する2本のサブキャリアのうち1本は、従来は用いられていなかった周波数0のキャリア周波数信号（直流信号）によるサブキャリ

アとする。

【0066】

フェージング等の影響により、重要情報が含まれたサブキャリアの受信品質が極端に落ち込み、制御情報や再送情報を表わすビットに誤りが生じることを防止するためには、複数のサブキャリアによって同一の重要情報を搬送し、受信局側において、最も受信品質の良いサブキャリアによって搬送されたの重要情報を用いる、又は、搬送されたすべての重要情報を合成して用いる、ようにすればよい。

【0067】

しかし、この方法では、受信局側における重要情報の受信品質は確かに向上するが、ユーザ・データ以外に送信するデータ量が増えるため、伝送効率が低下するという新たな問題が生じる。

【0068】

そこで、本実施の形態では、同一の重要情報を2本のサブキャリアで送信するものとし、更にこれら2本のサブキャリアのうち1本は、従来はサブキャリアとして用いられていない周波数0のキャリア周波数信号（直流信号；以下、単に「DC」という）によるサブキャリアとし、伝送効率低下を防ぐようにする。

【0069】

図1（a）のスペクトラム図に示すように、通常OFDM方式では、サブキャリア数は偶数であり、図中点線で示すDCによるサブキャリアは、サブキャリアとして用いられない。図1（a）は、重要情報が、斜線で示す第二サブキャリアに割り当てられている様子を示している。

【0070】

そこで、本実施の形態では、1本のサブキャリア（ここでは、第二サブキャリア）で送信される重要情報を、従来サブキャリアとして用いられていないDCサブキャリアでも送信することによって、伝送効率を落とさずに同一の重要情報を2本のサブキャリアで送信することができる。

【0071】

図1（b）に、本実施の形態において、同一の重要情報を2本のサブキャリア

で送信する場合のスペクトラム図を示す。図示するように、第二サブキャリアのみならず、DCサブキャリアにも同一の重要情報が重畳されている。

【0072】

以下、図2から図4を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図2は、本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の送信系の概略構成を示す要部ブロック図であり、図3は、本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図であり、図4は、本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の受信系の同期検波部の概略構成を示す要部ブロック図である。

【0073】

なお、本実施の形態においては、重要情報は、図1(b)に示すように、第二サブキャリア及びDCサブキャリアの2つのサブキャリアによって送信されるものとする。

【0074】

送信系を示す図2において、変調部201は、送信データを変調処理し、マッピング制御部202は、重要情報が第二サブキャリア及びDCサブキャリアに割り当てられるように制御し、IFFT部203は、送信信号をIFFT処理し、送信部204は、IFFT処理後の送信信号を送信処理し、アンテナ205から送信する。

【0075】

受信系を示す図3において、アンテナ301は、無線信号を受信し、受信部302は、受信信号に対して受信処理を行い、タイミング制御部303は、受信部302において獲得されたシンボル同期タイミングに応じて各部を制御し、FFT部304は、入力信号に対してFFT処理を行う。

【0076】

なお、受信部302におけるシンボル同期タイミング獲得に関しては、既に様々な方法が提案されており、ここでは任意の方法を用いることができるものとする。

【0077】

同期検波部 305 は、受信信号に対して同期検波処理を行い、フェージング等により受信信号が受けた位相回転及び振幅変動の影響を除去する。

【0078】

重要情報抽出部 306 は、シンボル同期タイミングに基づいて、復調された信号の中から重要情報を抽出し、重要情報選択部 307 は、同期検波部 305 によって検出された受信レベル情報に基づいて、重要情報が重畳された 2 本のサブキャリアのうち、受信レベルが高い方のサブキャリアによって搬送された重要情報を抽出し、出力する。

【0079】

同期検波部を示す図 4 において、既知シンボル抽出部 401 は、タイミング制御部 303 から指示されるシンボル同期タイミングに基づいて、受信信号から既知シンボル区間の信号を抽出して乗算器 402 へ出力し、データシンボル区間の信号は演算部 407 へ出力する。

【0080】

乗算器 402 は、受信信号の既知シンボル区間の信号に対して予め保持する既知シンボルを掛け合わせ、フェージング等の影響によって受信信号が受けた位相回転及び振幅変動を算出する。

【0081】

2乗和算出部 403 は、既知シンボル抽出部 401 の出力の I 成分及び Q 成分の二乗和を算出し、算出された受信信号の振幅値の 2 乗値は、除算器 404 及びルート演算器 408 に出力される。

【0082】

除算器 404 は、乗算器 402 の出力を 2 乗和算出部 403 の出力で除する。メモリ 405 は、除算器 404 の出力を一時的に格納する。

【0083】

スイッチ 406 は、タイミング制御部 303 から指示されるシンボル同期タイミングに基づいて、受信信号のデータシンボル区間の信号が演算部 407 に入力される間、メモリ 405 に格納された除算器 404 の出力を演算部 407 に出力する。

【0084】

演算部407は、除算部404の出力の共役複素数を生成し、受信信号のデータシンボル区間の信号に乘じ、同期検波信号を得る。

【0085】

ルート演算器408は、受信信号の振幅の二乗和に対してルート演算を行い、受信信号の受信レベルを算出する。算出された受信レベルは、重要情報選択部307へ出力される。

【0086】

次いで、上記構成を有するOFDM送受信装置の動作について説明する。

【0087】

送信データは、変調部201によって変調処理され、マッピング制御部202によって重要情報は第二サブキャリア及びDCサブキャリアに重畳され、IFFT部203によってIFFT処理され、送信部204によって送信処理され、アンテナ205から送信される。

【0088】

このように第二サブキャリアとDCサブキャリアに重要情報が重畳された無線信号は、アンテナ301によって受信され、受信部302によって受信処理が行われ、FFT部によってFFT処理され、同期検波部305によって同期検波処理が行われる。

【0089】

次いで、重要情報抽出部306によって、同期検波処理された受信信号中からDCサブキャリアによって搬送された重要情報及び第二サブキャリアによって搬送された重要情報が抽出され、重要情報選択部307に出力される。抽出された重要情報は、同期検波部305が出力する受信レベル情報に基づいて、受信レベルが大きい方のサブキャリアによって搬送された重要情報が出力される。

【0090】

このように、本実施の形態によれば、重要情報を2本のサブキャリアで搬送し、受信レベルが良好であった方の重要情報を受信した重要情報として用いるため、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下にお

いても重要情報の受信品質を維持することができる。

【0 0 9 1】

又、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を2本のサブキャリアで送信するようにする際に、2本のうち1本は従来はサブキャリアとして用いられていなかったDCサブキャリアを用いることによって、伝送効率を下げずに、2本のサブキャリアによる重要情報の送信を実現することができる。

【0 0 9 2】

なお、同一の重要情報を送信するサブキャリアは上記2本に限られず、より多くのサブキャリアを用い、その中から受信状態が良いものを選べば重要情報の品質が向上することは明らかであるが、多くのサブキャリアを重要情報に割り当てるとユーザ・データ送信に用いられるサブキャリア数が減少し、伝送効率が低下するため、本実施の形態のように重要情報を送信するサブキャリアは2本に留め、うち1本をDCサブキャリアとする形態が最も好ましい。

【0 0 9 3】

(実施の形態2)

本実施の形態に係るOFDM送受信装置は、実施の形態1と同様の構成を有し、但し同期検波部の出力の一つである受信レベルを平均化するものである。

【0 0 9 4】

以下、図5を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図5は、本発明の実施の形態2に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態1と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、送信系の構成図は省略する。又、本実施の形態においても、DCサブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【0 0 9 5】

図5において、平均化部501は、同期検波部305の出力の一つである受信レベル情報を平均化し、重要情報選択部307に出力する。

【0 0 9 6】

このように、本実施の形態によれば、重要情報を搬送するサブキャリアの受信

レベルを大小比較する際に、平均化された受信レベルを用いることによって受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0097】

なお、平均化するスロット数又は時間区間は任意である。

【0098】

(実施の形態3)

本実施の形態に係る装置は、実施の形態2と同様の構成を有し、但し重要情報を搬送するDCサブキャリア及び第二サブキャリアの受信レベルの大小比較において、DCサブキャリアの受信レベルの方が高い場合、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差が所定値を超える場合のみDCサブキャリアによって搬送された重要情報を選択するようにするものである。

【0099】

DCサブキャリア信号には、送信側及び受信側のアナログ回路において、DCオフセットが乗ってしまうため、受信レベルにはDCオフセットの分の誤差を含む。

【0100】

したがって、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとを大小比較し、その結果DCサブキャリアの受信レベルが高かった場合でも、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差が小さい場合、DCサブキャリアの受信レベルからDCオフセット分を除去し実際の受信レベルを比較すると第二サブキャリアの受信レベルの方が大きい場合があり得る。

【0101】

そこで、本実施の形態においては、考え得るDCオフセットよりも大きいしきい値を用いて、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差がDCオフセットよりも充分に大きいと判断できる場合のみ、DCサブキャリアによって搬送された重要情報を選択するようにする。

【0102】

以下、図6を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図6は、本発明の実施の形態3に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態2と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、送信系の構成図は省略する。又、本実施の形態においても、DCサブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【0103】

図6において、減算器601は、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとを減算処理する。減算器602は、減算器601の出力である減算結果としきい値とを大小比較する。

【0104】

判定器603は、減算器602の出力の正負判定を行い、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差がしきい値を超えるか否かを判定し、判定結果を重要情報選択部307に出力する。

【0105】

重要情報選択部307は、判定結果に基づき、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差がしきい値よりも大きい場合にはDCサブキャリアによって搬送された重要情報を出力し、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差がしきい値よりも小さい場合には第二サブキャリアによって搬送された重要情報を出力する。

【0106】

このように、本実施の形態によれば、DCサブキャリアの受信レベルと第二サブキャリアの受信レベルとの差をしきい値と比較することによって、DCオフセットの影響を考慮した受信レベル大小判定を行うことができ、受信レベル大小判定の精度を向上させることができるため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0107】

(実施の形態4)

本実施の形態に係るOFDM送受信装置は、実施の形態2と同様の構成を有し

、但しサブキャリア選択において受信レベルの代わりに判定誤差を用いるものである。

【0108】

既に述べたように、DCサブキャリアの受信レベルにはDCオフセットという誤差が含まれるため、DCサブキャリアの受信品質は他のサブキャリアと比べると劣化しているといえる。

【0109】

そこで、本実施の形態においては、受信レベルの代わりに判定誤差を用いてサブキャリアの選択を行う。

【0110】

以下、図7及び図8を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図7は、本発明の実施の形態4に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図であり、図8は、本発明の実施の形態4に係るOFDM送受信装置の受信系の同期検波部の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態1及び2と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、本実施の形態においても、DCサブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【0111】

図7において、同期検波部701は、DCサブキャリア及び第二サブキャリアの判定誤差を平均化部501に出力する。平均化部501はこれら判定誤差の平均値を算出し、重要情報選択部307に出力する。重要情報選択部307は、判定誤差が小さい方のサブキャリアによって搬送された重要情報を選択し、出力する。

【0112】

図8において、判定器801は、同期検波信号を判定し、減算器802は、判定前後の信号を減算処理し、判定誤差を平均化部501に出力する。

【0113】

算出された判定誤差は、平均化部501によって平均値が算出され、重要情報選択部307に出力される。

【0114】

重要情報選択部 307 は、DC サブキャリアの判定誤差と第二サブキャリアの判定誤差とを比較し、判定誤差が小さい方のサブキャリアによって搬送された重要情報を選択し、出力する。

【0115】

このように、本実施の形態によれば、DC オフセットの影響を無視するために、DC サブキャリアと第二サブキャリアの判定誤差によっていずれのサブキャリアの受信品質が良好であるかを判定するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0116】

(実施の形態 5)

本実施の形態に係る装置は、実施の形態 1 と同様の構成を有し、但し FFT 処理後の DC サブキャリア信号から DC オフセットを除去し、それから同期検波処理を行うものである。

【0117】

DC オフセットは、デジタル信号波形にかかわらず一定値であり、又、デジタル信号において 1/0 の発生確率はおよそ各 5 割と考えられるため、FFT 処理後のデジタル信号を積算し、平均化することによって、1/0 がそれぞれ相殺されることから、DC オフセット値のみを検出することができる。

【0118】

そこで、本実施の形態においては、同期検波処理前に上記方法によって DC サブキャリア信号から DC オフセット成分を除去する。

【0119】

以下、図 9 を用いて、本実施の形態に係る装置について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 5 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態 4 と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、送信系の構成図は省略する。又、本実施の形態においても、DC サブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【 0 1 2 0 】

図 9 において、平均化部 9 0 1 は、F F T 処理後の D C サブキャリア信号を積算し、平均値を算出する。この算出された平均値が、D C オフセット値である。積算するスロット数又は時間区間は任意とする。メモリ 9 0 2 は、算出された D C オフセット値を格納する。

【 0 1 2 1 】

減算器 9 0 3 は、メモリ 9 0 2 内の D C オフセット値を逐次読み出し、F F T 処理後の D C サブキャリア信号から減算する。よって、D C サブキャリア信号から D C オフセットを除去することができる。

【 0 1 2 2 】

又、F F T 処理後のスロット n の信号からの D C オフセット除去について、スロット n の信号から算出した D C オフセット値を用いると信号の処理が遅れる。そこで、D C オフセットは単位スロット長時間でみるとほぼ一定であると考えられることに鑑み、直前の数スロットについて算出された D C オフセットを用いるようにするのが好ましい。

【 0 1 2 3 】

すなわち、例えば、平均化部 9 0 1 がスロット $n - 3 \sim n - 1$ についての D C オフセット値を算出し、減算器 9 0 3 がこの D C オフセット値をスロット n の受信信号から減算する。このように、直前の数スロットについて D C オフセット値を用いると、タイムラグなく D C オフセット除去処理を行うことができる。

【 0 1 2 4 】

このように、本実施の形態によれば、D C サブキャリア信号を積算し、平均化して D C オフセットを算出し、D C サブキャリア信号から D C オフセットを除去するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【 0 1 2 5 】

(実施の形態 6)

本実施の形態に係る O F D M 送受信装置は、実施の形態 5 と同様の構成を有し、但し D C サブキャリア及び第二サブキャリアによって搬送された重要情報を合成して用いるものである。

【0126】

実施の形態1から実施の形態5においては、DCサブキャリアと第二サブキャリアのいずれか受信状態の良い方を選択する形態について述べたが、DCオフセット除去によってDCサブキャリアの受信品質も向上することに鑑み、本実施の形態においては、両者を合成して重要情報を得るようにする。

【0127】

以下、図10を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図10は、本発明の実施の形態6に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態1と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、送信系の構成図は省略する。又、本実施の形態においても、DCサブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【0128】

図10において、合成部1001は、重要情報抽出部306によって抽出されたDCサブキャリア及び第二サブキャリアによって搬送された重要情報を合成し、重要情報を出力する。

【0129】

このように、本実施の形態によれば、DCサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を合成するため、重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0130】

(実施の形態7)

本実施の形態に係るOFDM送受信装置は、実施の形態6と同様の構成を有し、但し受信レベルに応じた重み付け処理を行ってから合成処理を行うものである。

【0131】

以下、図11及び図12を用いて、本実施の形態に係るOFDM送受信装置について説明する。図11は、本発明の実施の形態7に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図であり、図12は、本発明の実施の形態

7に係るOFDM送受信装置の受信系の合成部の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、実施の形態6と同様の構成には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。又、本実施の形態においても、DCサブキャリア以外に重要情報を搬送するサブキャリアは第二サブキャリアであるものとする。

【0132】

図11において、合成部1101には、同期検波部305の出力の一つである受信レベル情報が入力され、合成部1101は、DCサブキャリアによって搬送された重要情報及び第二サブキャリアによって搬送された重要情報それぞれに受信レベルによる重み付け処理を行ってから合成処理を行うといういわゆる最大比合成を行う。

【0133】

図12において、乗算器1201は、重要情報抽出部306によって抽出されたDCサブキャリアによって搬送された重要情報に同期検波部305によって算出されたDCサブキャリアの受信レベル情報が乗積される。

【0134】

同様に、乗算器1202は、重要情報抽出部306によって抽出された第二サブキャリアによって搬送された重要情報に同期検波部305によって算出された第二サブキャリアの受信レベル情報が乗積される。

【0135】

加算器1203は、乗算器1201及び1202の出力を加算処理し、重み付け処理後の重要情報を合成する。

【0136】

このように、本実施の形態によれば、DCサブキャリア信号からDCオフセットによる影響を除去した上で、2本のサブキャリアによって搬送された重要情報を最大比合成し、受信レベルが反映された合成を行うため、実施の形態6の場合よりも重要情報の受信品質を向上させることができる。

【0137】

(実施の形態8)

本実施の形態に係るOFDM送受信装置は、実施の形態1～実施の形態7にお

いて、複数のサブキャリアにより送信する重要情報として、特定の packets を用いるようにするものである。ここでは、本実施の形態に係る OFDM 送受信装置について、実施の形態 1 を参照して説明するが、本実施の形態に係る OFDM 送受信装置は、実施の形態 2 ～実施の形態 7 に適用することが可能なものである。

【0138】

以下、図 13 および図 14 を用いて、本実施の形態に係る OFDM 送受信装置について説明する。図 13 は、本発明の実施の形態 8 に係る OFDM 送受信装置におけるスペクトラムの一例を示す模式図である。図 14 は、本発明の実施の形態 8 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図である。なお、本発明の実施の形態に係る OFDM 送受信装置の送信系については、先に示した図 2 と略同様である。

【0139】

送信系を示す図 2 において、特定 packets を含む送信信号は、変調部 201 により変調処理される。この特定 packets とは、例えば、制御チャネルで送信される信号や、マルチキャストチャネル（複数ユーザにより受信されるチャネル）で送信される信号である。この特定 packets として、受信系での受信品質が悪いユーザの packets 等の所定のユーザの packets を用いることが可能であることはいうまでもない。

【0140】

マッピング制御部 202 では、変調処理された送信信号における特定 packets が複数のサブキャリアに配置（重畳）されるような制御がなされる。このマッピング制御部 202 による具体的な配置方法は、以下の通りである。

【0141】

マッピング制御部 202 では、変調処理された特定 packets におけるデータ 1 は、図 13 に示すサブキャリア #1 およびサブキャリア #1' の例えば 2 つのサブキャリアに配置される。また、変調処理された特定 packets におけるデータ 2 は、図 13 に示すサブキャリア #2 およびサブキャリア #2' の例えば 2 つのサブキャリアに配置される。同様に、変調処理された特定 packets における各データは、図 13 に示すいずれか 2 つのサブキャリアに配置される。

【0142】

なお、ここでは、変調処理された特定パケットにおける各データを配置するサブキャリアを2とした場合について説明しているが、上記サブキャリアの数をさらに増やしてもよい。上記サブキャリアの数は、伝送効率等の様々な条件に基づいて決定されるものである。

【0143】

また、マッピング制御部202では、変調処理された送信信号における上記特定パケット以外のパケットについては、従来と同様に、1サブキャリアに配置されるような制御がなされる。

【0144】

変調処理された送信信号は、上記のようなマッピング制御部202による制御を受けて、IFFT部203によりIFFT処理される。IFFT処理された送信信号は、送信部204により送信処理された後、アンテナ205から送信される。

【0145】

このように特定のパケットにおける各データがいずれか2つのサブキャリアに配置された無線信号は、図14におけるアンテナ1401により受信される。アンテナ1401により受信された信号（受信信号）は、所定の受信処理がなされた後、FFT部1402によりFFT処理される。FFT処理された受信信号は、同期検波部1403により同期検波処理がなされる。なお、同期検波部1403による同期検波処理に代えて遅延検波処理を用いてもよい。同期検波処理（または遅延検波処理）がなされた受信信号は、選択部1404に送られる。

【0146】

上記受信信号のうち特定パケットは、選択部1404によりダイバーシチ部1405に送られる。ダイバーシチ部1405では、ダイバーシチ受信処理がなされる。すなわち、特定パケットにおける2サブキャリアに配置されたデータのうち、受信レベルの大きい方のデータが選択されるか、あるいは、特定パケットにおける2サブキャリアに配置されたデータが合成される。

【0147】

このように、本実施の形態によれば、送信側装置において、特定パケットにおける各データを複数のサブキャリアで搬送し、受信側装置において、上記特定パケットにおける各データのうち、受信レベルが良好であった方のデータが選択されるか、あるいは、上記特定パケットにおける各データが合成されるので、特定のサブキャリアのみ受信レベルが落ち込むようなフェージング環境下においても特定パケットの受信品質を維持することができる。これにより、伝送効率をほとんど低下させることなく、特定パケットの誤り率特性を改善することができる。

【0148】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を、2本のサブキャリアで送信し、又、重要情報を送信する2本のサブキャリアのうち1本はDCサブキャリアとすることによって、伝送効率を下げずに、受信局側における重要情報の受信品質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

- (a) 従来のOFDM方式におけるスペクトラムの一例を示す模式図
- (b) 本発明の実施の形態1に係るスペクトラムの一例を示す模式図

【図2】

本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の送信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図3】

本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図4】

本発明の実施の形態1に係るOFDM送受信装置の受信系の同期検波部の概略構成を示す要部ブロック図

【図5】

本発明の実施の形態2に係るOFDM送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 6】

本発明の実施の形態 3 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 7】

本発明の実施の形態 4 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 8】

本発明の実施の形態 4 に係る OFDM 送受信装置の受信系の同期検波部の概略構成を示す要部ブロック図

【図 9】

本発明の実施の形態 5 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 6 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 7 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 7 に係る OFDM 送受信装置の受信系の合成部の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 8 に係る OFDM 送受信装置におけるスペクトラムの一例を示す模式図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 8 に係る OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 5】

従来の OFDM 送受信装置の送信系の概略構成を示す要部ブロック図

【図 16】

従来の OFDM 送受信装置の受信系の概略構成を示す要部ブロック図

【符号の説明】

202 マッピング制御部

306 重要情報抽出部

307 重要情報選択部

501 平均化部

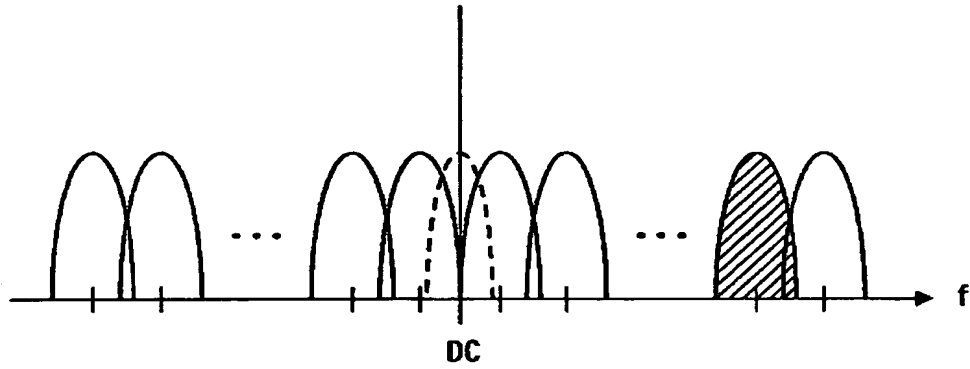
1001 合成部

【書類名】

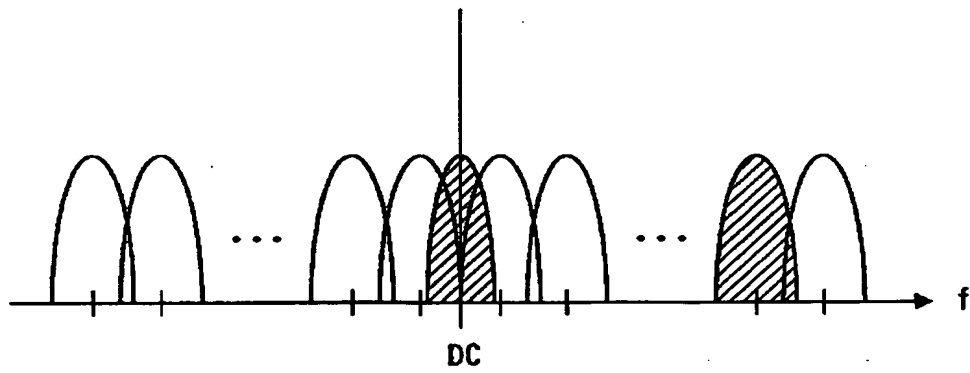
図面

【図 1】

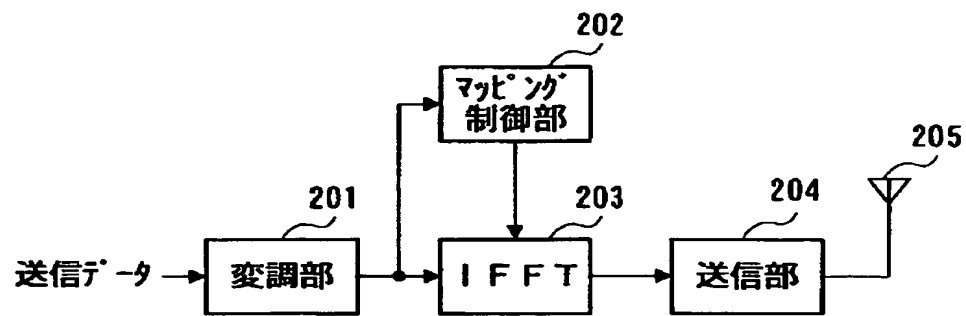
(a)



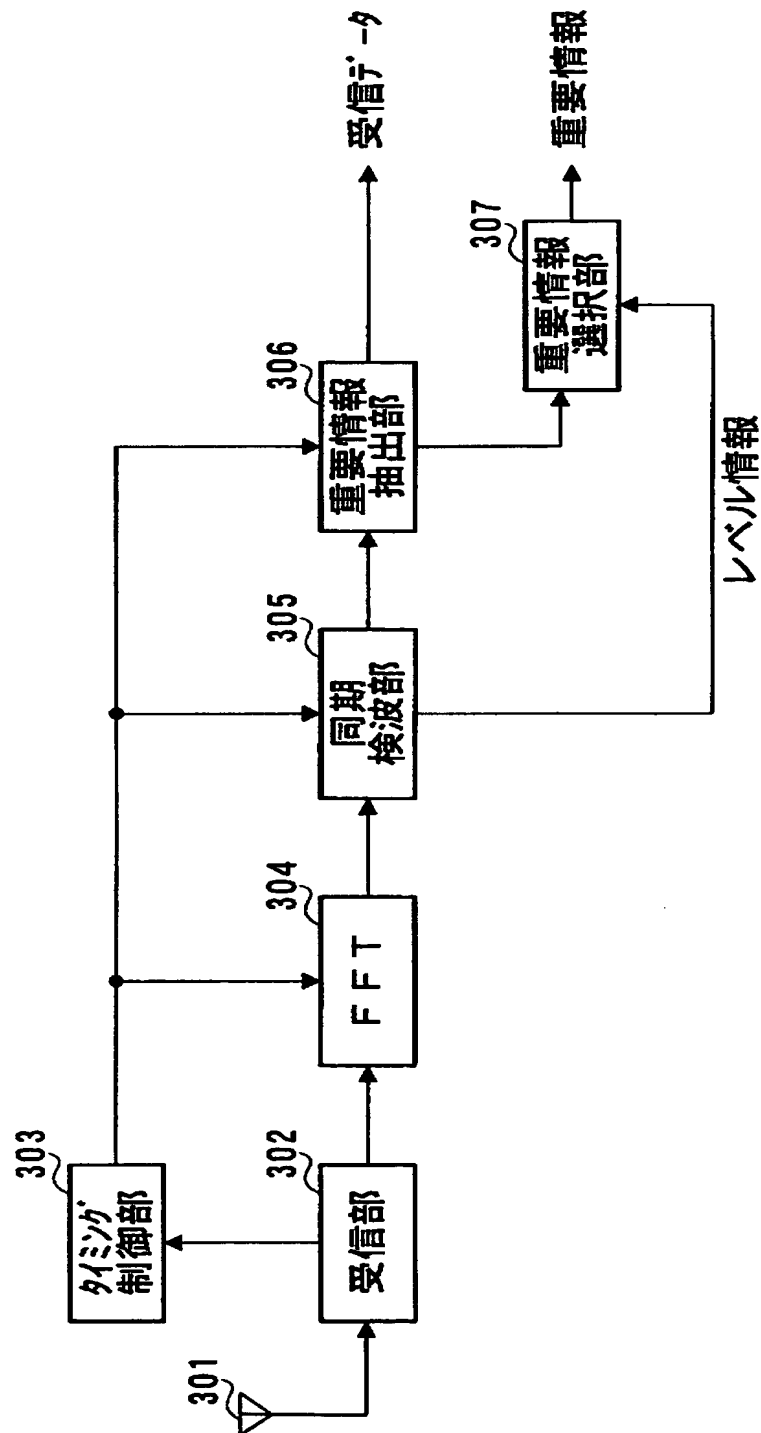
(b)



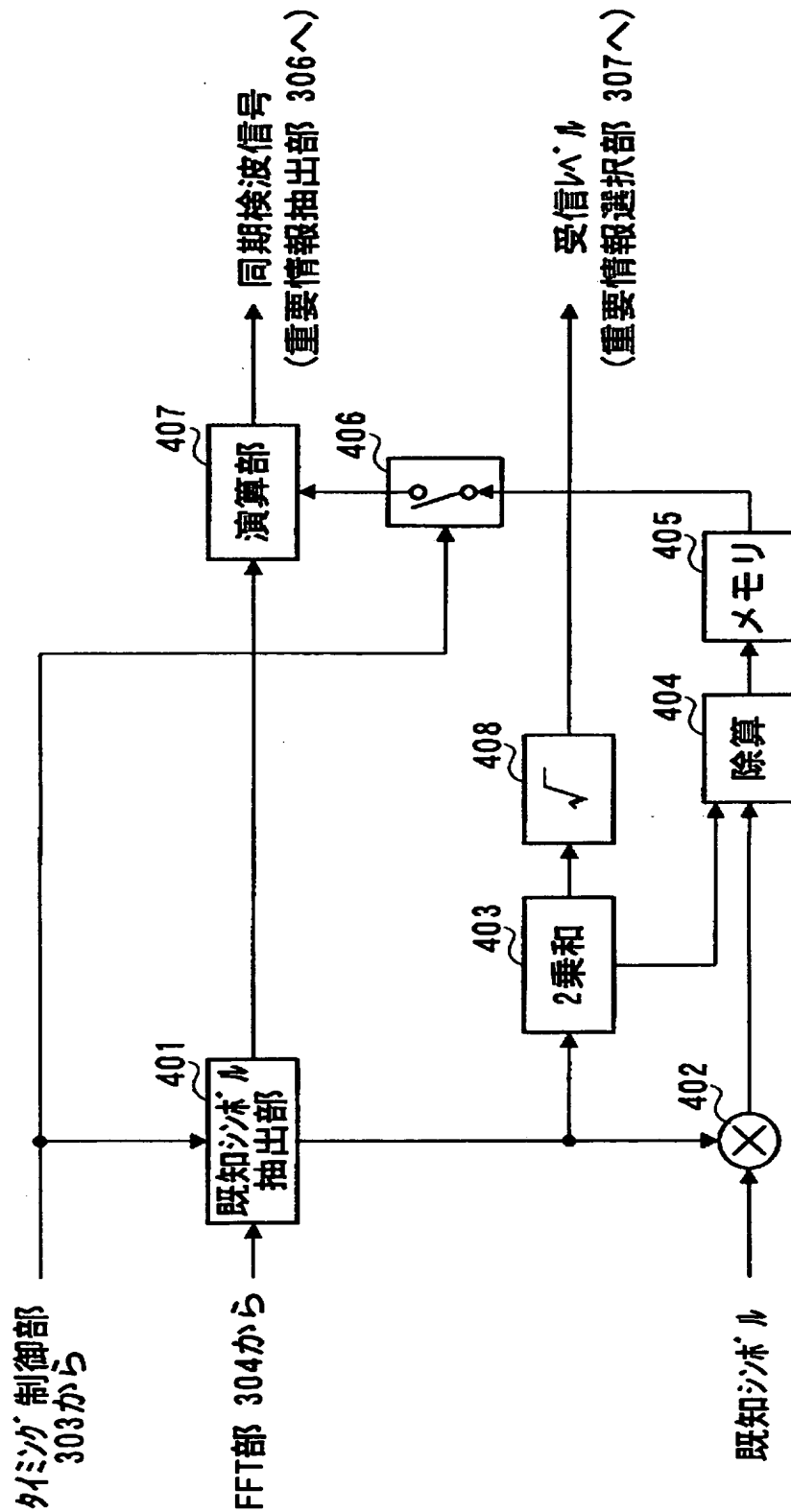
【図 2】



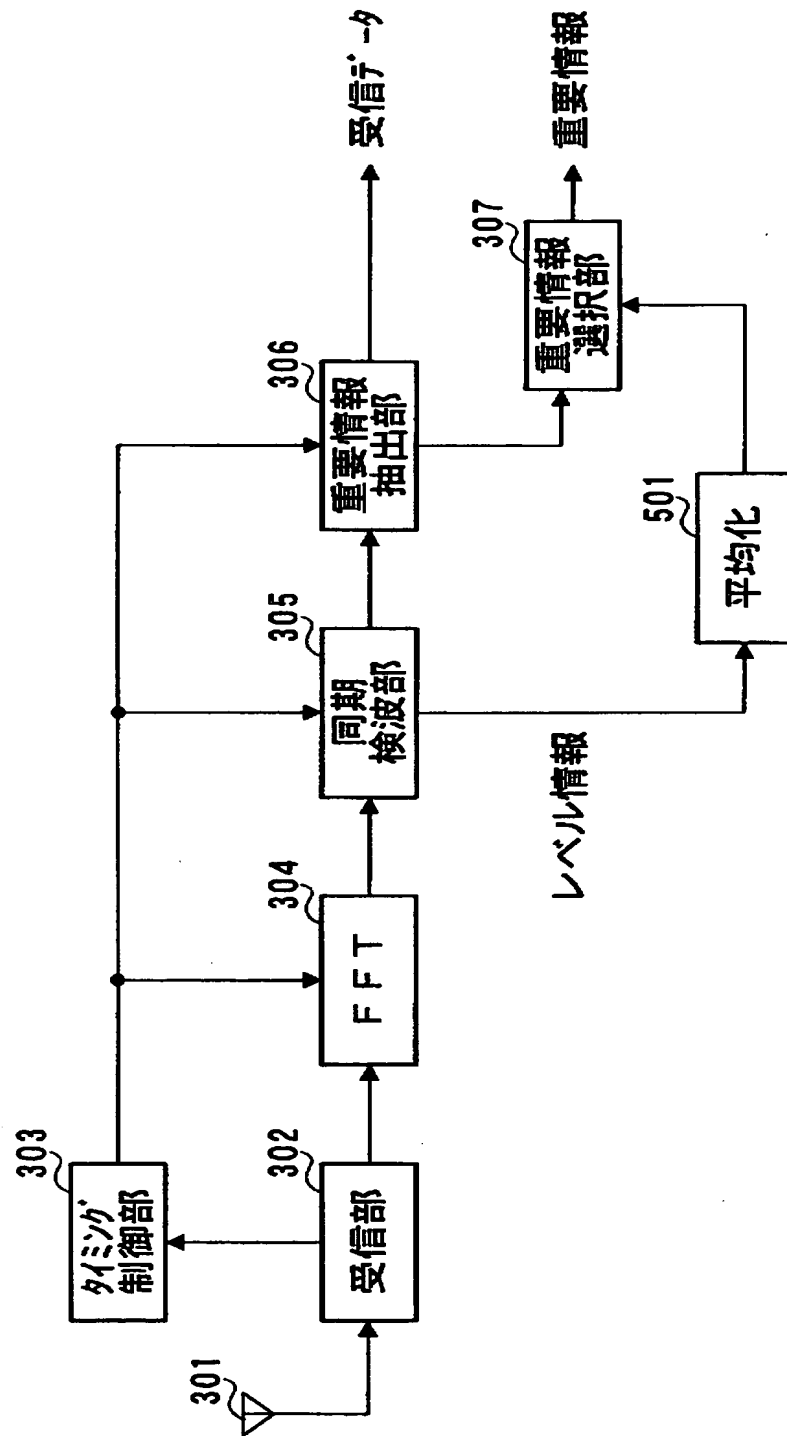
【図 3】



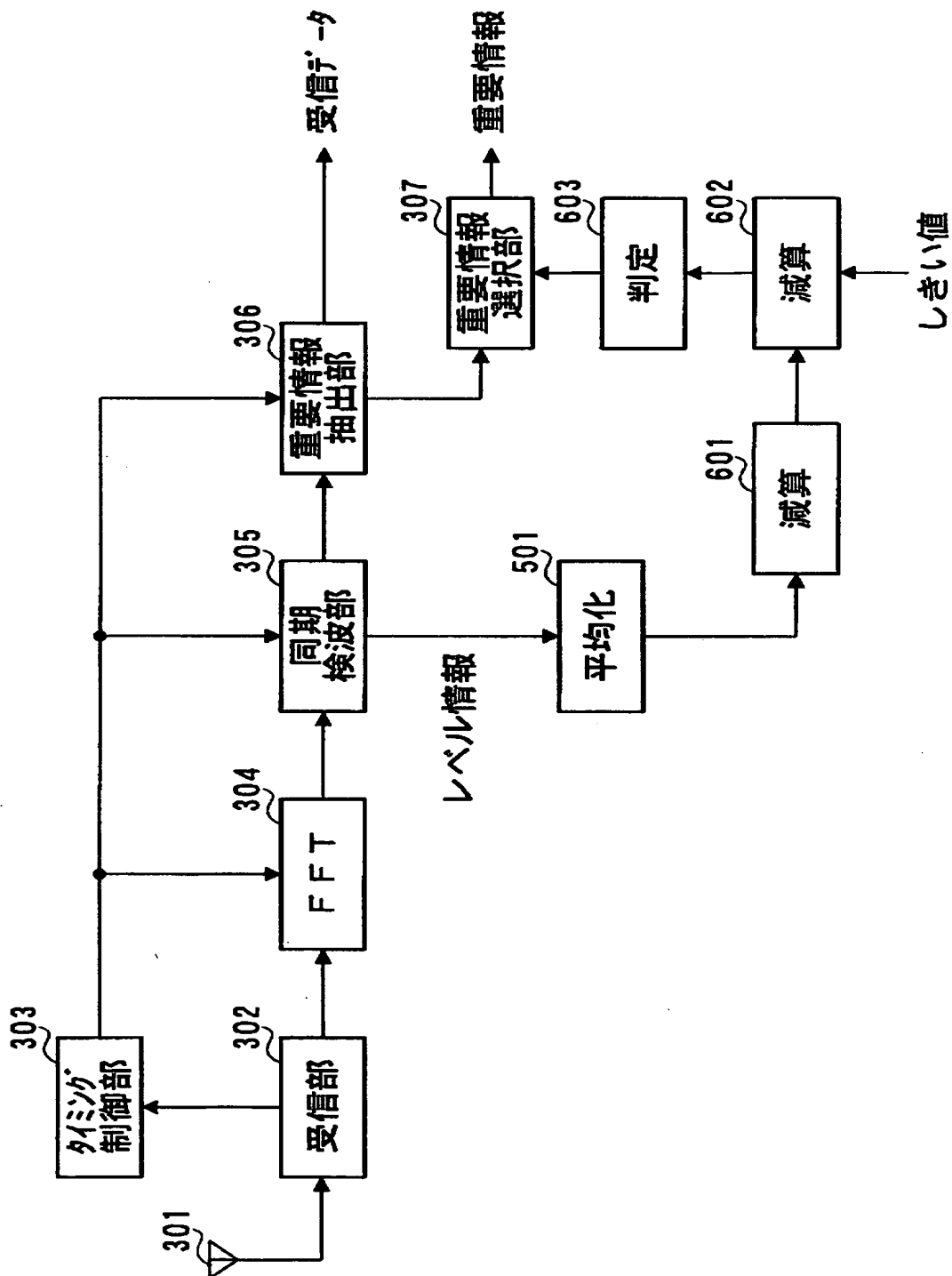
【図 4】



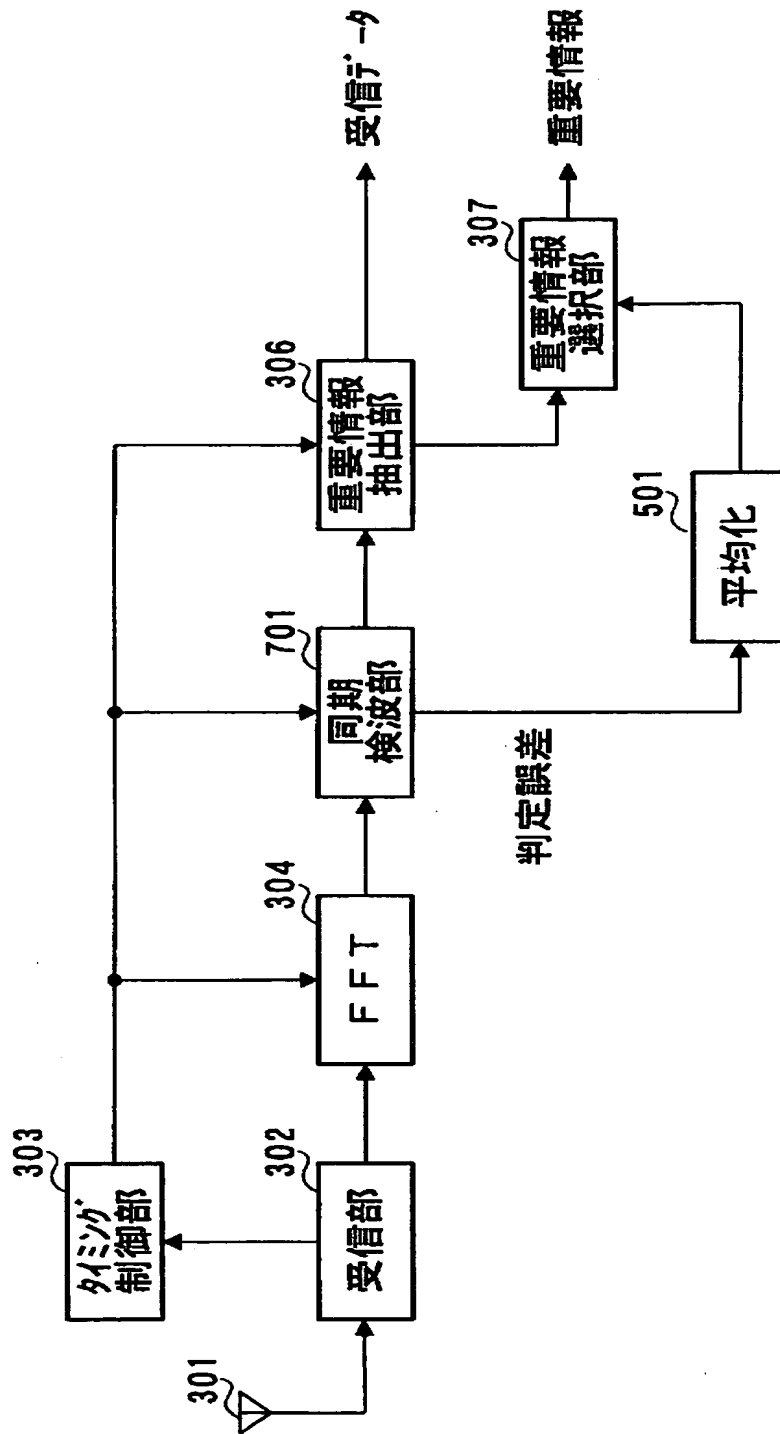
【図 5】



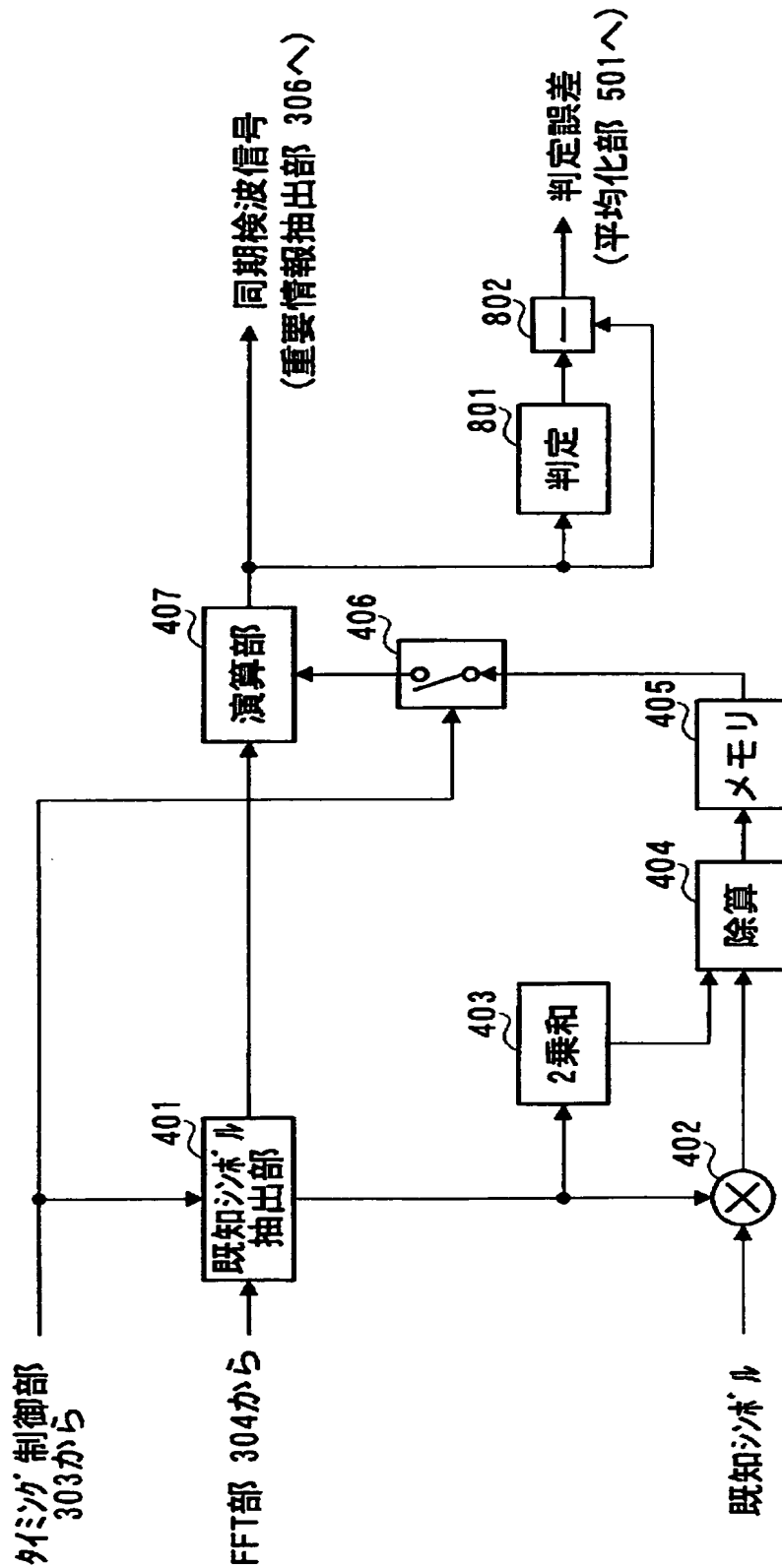
【図 6】



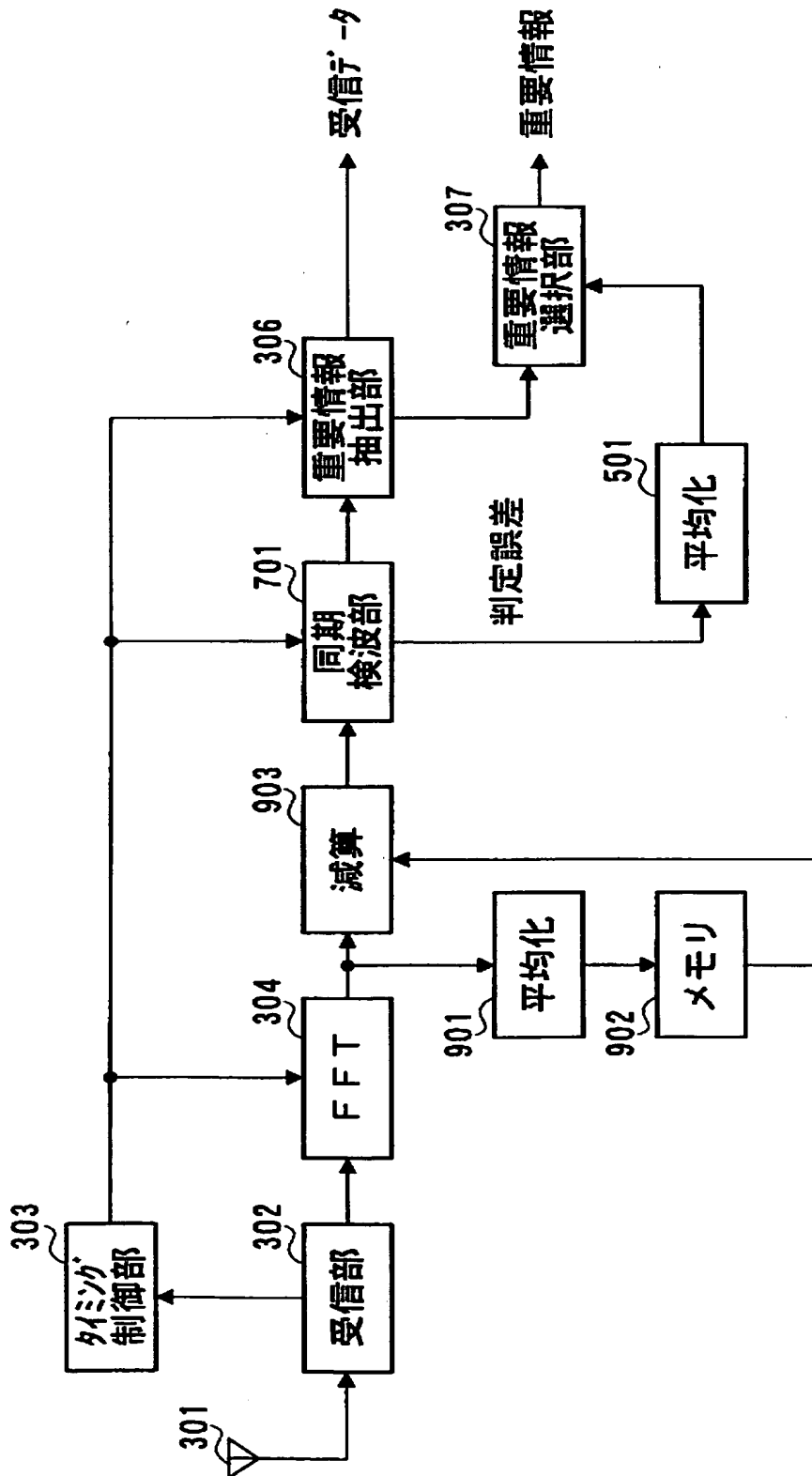
【図 7】



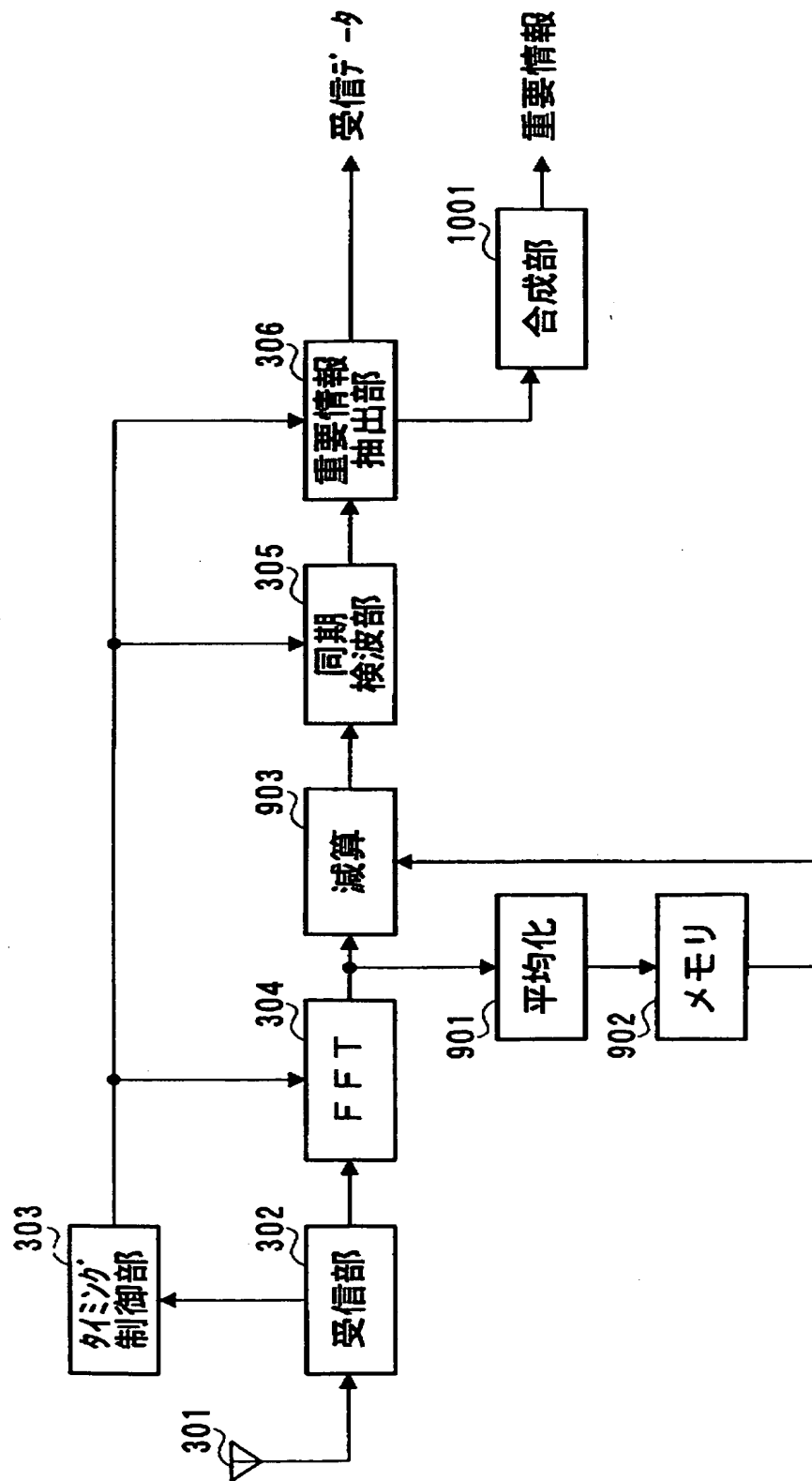
【図 8】



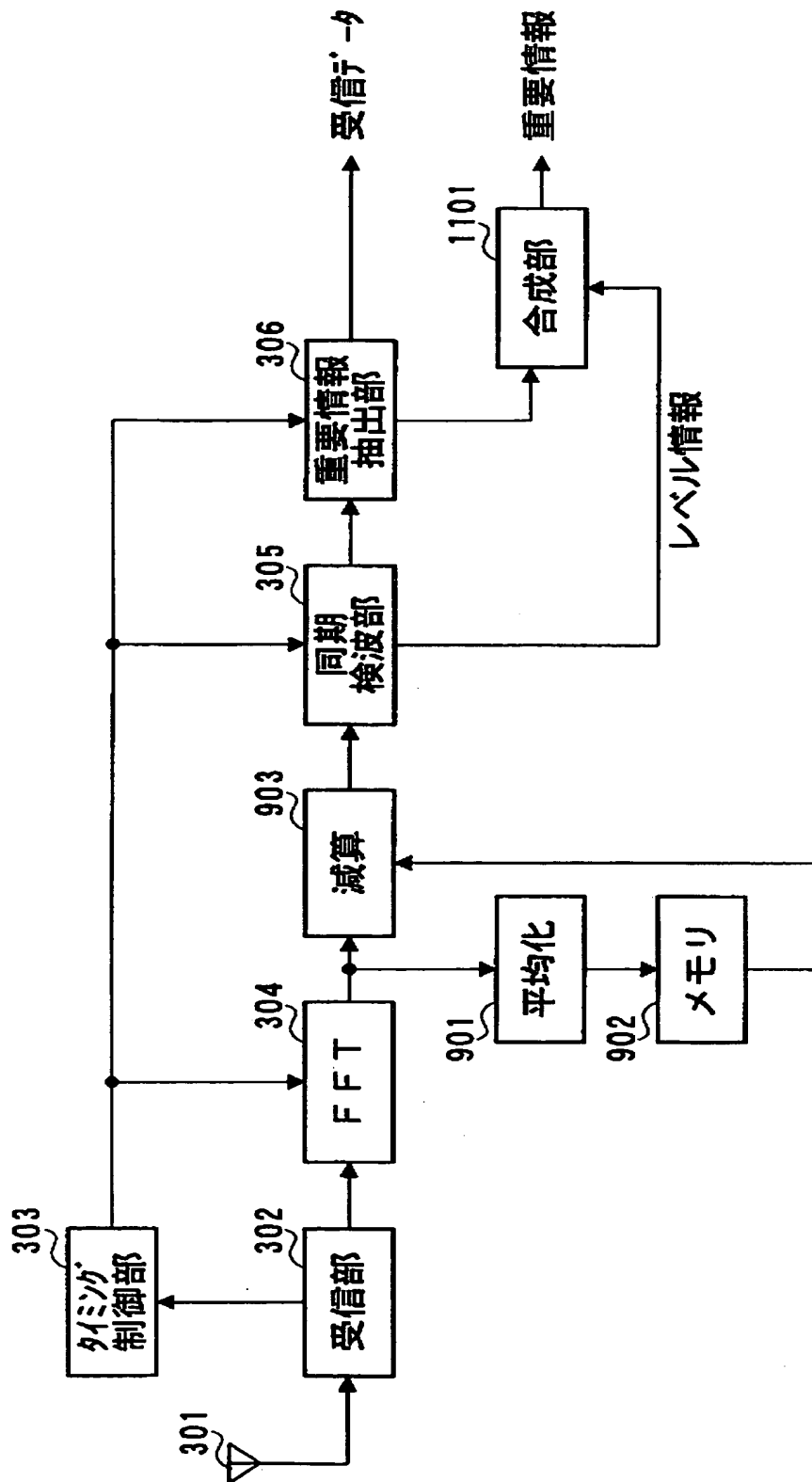
【図 9】



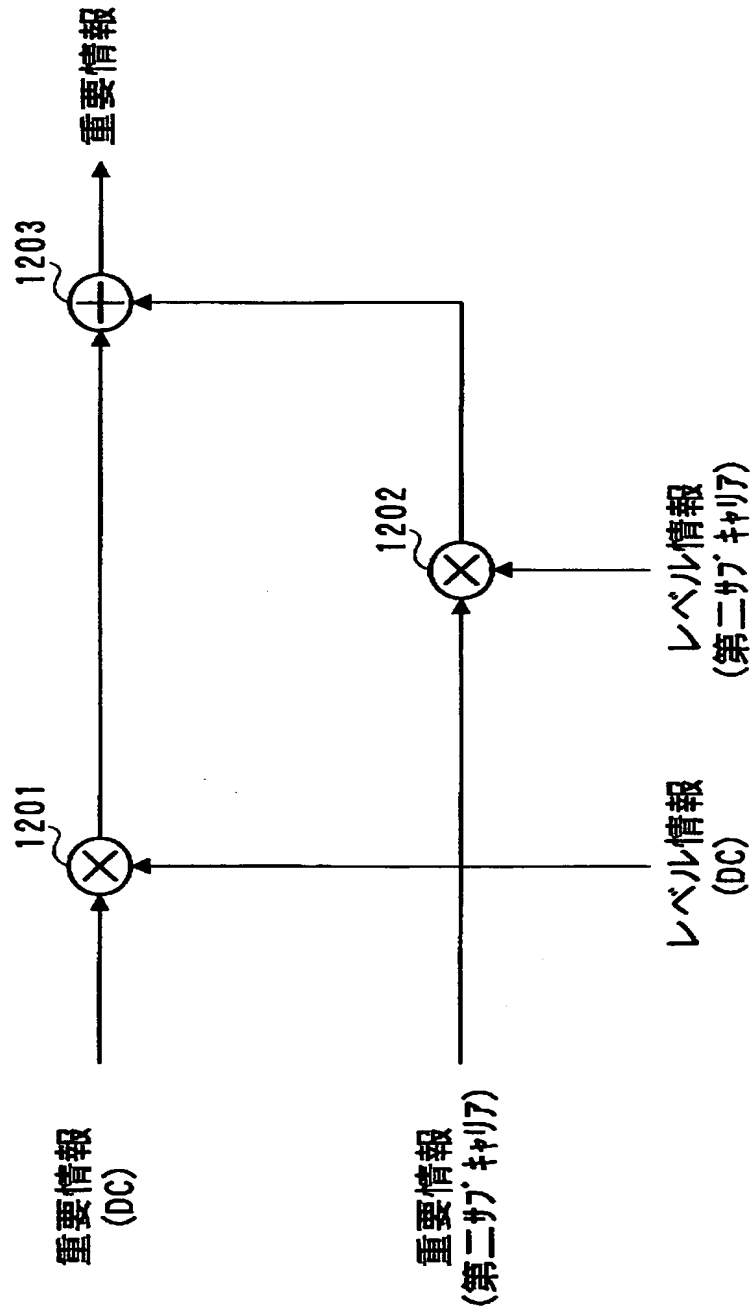
【図 1 0】



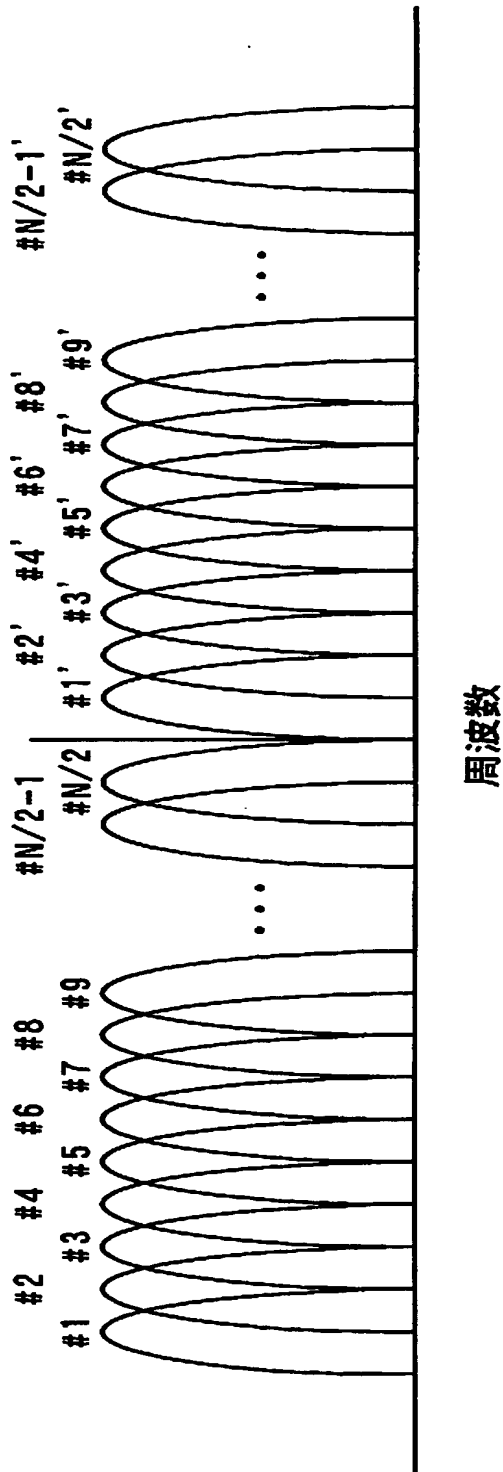
【図 1 1】



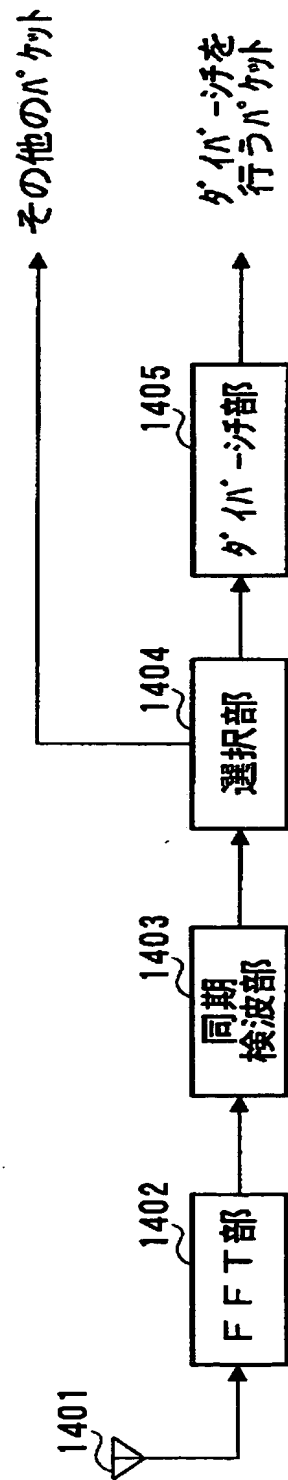
【図 1 2】



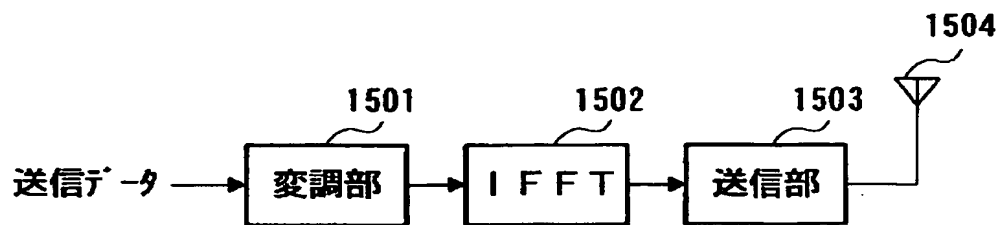
【図 1 3】



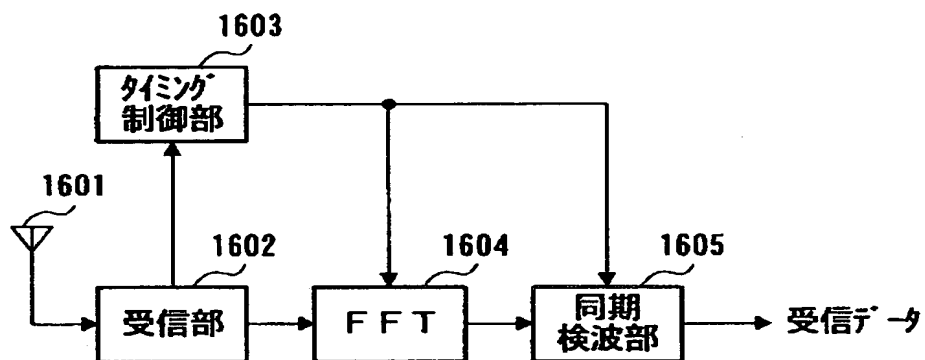
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 OFDM送受信装置において、受信局側における重要情報の受信品質を向上させること。

【解決手段】 変調部201は、送信データを変調処理し、マッピング制御部202は、従来は1本のサブキャリアで送信していた重要情報を2本のサブキャリアで送信し、且つ2本のサブキャリアのうち1本は、従来は用いられていなかった周波数0のキャリア周波数信号（直流信号）によるサブキャリアとなるようにベースバンド信号のサブキャリアへの割当を制御し、IFFT部203は、送信信号をIFFT処理し、送信部204は、IFFT処理後の送信信号を送信処理し、アンテナ205から送信する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社